

PENENTUAN PENGURANGAN KEBISINGAN OLEH KARPET PADA RUANG TERTUTUP

Yugo Setiawan*, Juandi M, Krisman

Jurusan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

**Yugo_s@ymail.com*

ABSTRACT

It has been done a test of noise reduction using carpet by varying its thickness and its distance to noise source in a room (glass box). The thickness of carpet was 0,246 cm, 0,492 cm and 0,738 cm. The noise reduction was measured at three different position of 30 cm, 50 cm and 70 cm from the noise source. The frequency of noise source used was 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz. The measurement was performed at 95 cm to the noise source by using sound level meter (SLM) SL 4112. The result showed that for a same thickness and varied measurement distance, the value of noise reduction was independent to the frequency. Noise reduction was getting smaller as increasing the thickness of the carpet. Its value was maximum at the frequency of 2000 Hz and minimum at the frequency of 500 - 1000 Hz. The relation noise reduction to with frequency yielded a certain pattern, which was the larger carpet thickness the higher the noise reduction would be. The lowest noise reduction was found at frequency of 500 - 1000 Hz, and the maximum noise reduction was occurred at 2000 Hz.

Keywords: carpet, sound level meter, noise reduction

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengurangan kebisingan menggunakan karpet dengan memvariasikan ketebalan karpet dan jarak karpet ke sumber bising di dalam ruang tertutup (kotak kaca). Karpet yang digunakan terdiri dari 3 ketebalan yaitu 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm. Pengukuran pengurangan kebisingan dilakukan pada posisi karpet yang berbeda yaitu 30 cm, 50 cm dan 70 cm dari sumber bising. Frekuensi sumber bising yang digunakan adalah (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000) Hz. Jarak pengukuran 95 cm dari sumber bising dengan menggunakan Sound Level Meter (SLM) SL 4112. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk setiap ketebalan karpet yang sama dan jarak berbeda menunjukkan nilai reduksi bising terhadap frekuensi selalu berfluktuasi. Nilai reduksi bising semakin kecil dengan pertambahan jarak karpet dari sumber bising. Nilai reduksi bising paling tinggi dihasilkan sumber bising pada frekuensi 2000 Hz. Nilai minimum reduksi bising terjadi pada frekuensi diantara 500 Hz sampai 1000 Hz. Pola reduksi bising terhadap frekuensi selalu menunjukkan pola yang sama, yaitu semakin tebal karpet semakin besar nilai reduksi bisingnya. Nilai

reduksi bising terkecil terjadi pada frekuensi 500 Hz sampai 1000 Hz. Nilai maksimum reduksi bising terjadi pada frekuensi 2000 Hz.

Kata Kunci : Karpet, Sound Level Meter, Reduksi Bising

PENDAHULUAN

Kebisingan didefinisikan sebagai energi bunyi (*audible acoustic energy*) yang memberikan pengaruh yang tidak diinginkan secara fisik atau psikologis pada manusia atau secara umum diartikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan oleh penerimanya (Karl, 1985). Tingkat kebisingan itu sendiri adalah suatu hal yang dapat diukur, namun dampak rasa bising merupakan hal yang fenomenal yang akan bergantung pada subjek penderita (Mokhtar, 2007).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan kebisingan adalah dengan mendesain sekat peredam yang dapat melingkupi sumber suara dengan membuat lapisan yang paling efektif untuk mereduksi kebisingan. Jenis bahan peredam suara seperti bahan berpori, resonator dan panel. Material yang telah lama digunakan pada peredam suara jenis ini adalah *glasswool* dan *rockwool*, namun karena harganya mahal, berbagai bahan pengganti material tersebut mulai dibuat, diantaranya adalah berbagai macam gabus maupun bahan berkomposisi serat lainnya seperti kardus dan karpet.

Daya serap bahan tersebut akan mempengaruhi daya isolasinya, jika daya yang diteruskan tersebut tinggi terlihat bahwa proposional yang diteruskan kecil, begitu sebaliknya jika daya yang diteruskan rendah, proposional yang diteruskan terlihat besar.

Selama ini bahan peredam suara yang digunakan untuk meredam kebisingan adalah *glasswool* dan *rockwool*, namun karena harganya mahal, berbagai bahan pengganti material tersebut mulai dibuat, diantaranya adalah karpet. berbagai macam karpet digunakan untuk meredam kebisingan diruangan tanpa diketahui berapa besar bahan tersebut dapat menyerap suara kebisingan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan nilai reduksi bising karpet di dalam ruang tertutup (kotak kaca) dengan cara memvariasikan ketebalan karpet dan jarak karpet terhadap sumber bising di dalam kotak kaca tersebut agar diperoleh nilai reduksi bising yang paling efektif jarak penyerapannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan karpet jenis yang sama yang terbuat dari serat plastik (*polypropylene*) sebagai bahan dasar untuk mereduksi kebisingan yang dihasilkan speaker di dalam kotak kaca tertutup, dimana karpet terdiri dari 3 ketebalan dan divariasikan pada 3 jarak yang berbeda ke sumber bising. Karpet pertama dengan tebal 0,246 cm ditempatkan pada jarak (30, 50 dan 70) cm ke sumber bising, begitu juga untuk karpet dengan ketebalan selanjutnya yaitu 0,492 cm dan 0,738 cm ditempatkan pada masing-masing jarak seperti karpet pertama.

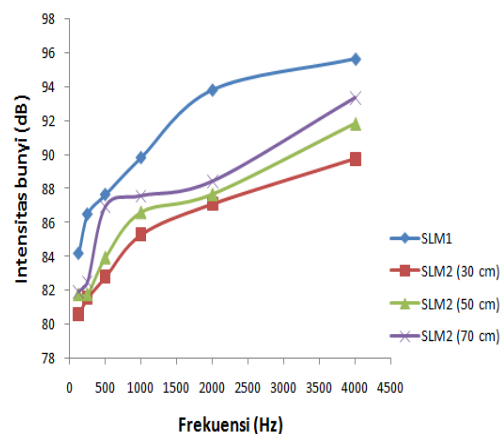
Selanjutnya karpet untuk ketebalan 0,246 cm dimasukkan ke dalam kotak kaca dan diletakkan pada jarak pertama 30 cm ke sumber bising, setelah itu stabilizer dihubungkan ke saklar, generator fungsi dan speaker. Sound lever meter juga dihubungkan ke komputer, setelah semua alat terpasang, ubah posisi saklar sehingga arus mengalir dan speaker berbunyi, komputer menyimpan data yang dibaca oleh sound lever meter hasil dari suara speaker. Pengukuran dilakukan selama 10 detik. Beragamnya besaran frekuensi bunyi, maka ditetapkan frekuensi standar dipilih secara bebas sebagai wakil yang penting dalam akustik lingkungan, antara lain 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz (Leslie, 1990). Dalam pengukuran ini frekuensi bunyi yang digunakan adalah frekuensi standar yang telah ditetapkan diatas. Pengukuran dilanjutkan untuk jarak selanjutnya yaitu 50 cm dan 70 cm ke sumber bising serta untuk ketebalan karpet 0,492 cm dan 0,738 cm dilakukan dengan prosedur yang sama dengan karpet pertama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

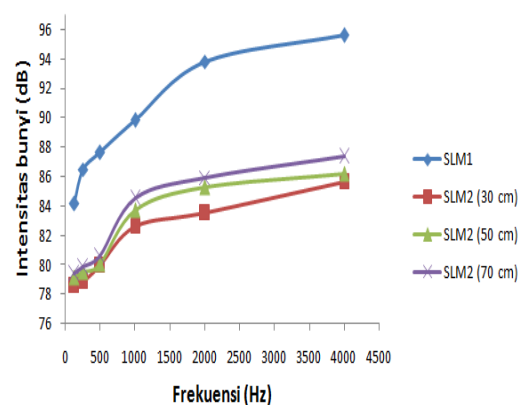
Hasil penelitian ini membahas tentang hasil dan analisa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh speaker di dalam kotak kaca tertutup tanpa penghalang karpet kemudian dibandingkan dengan diberi penghalang karpet dengan tebal 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm pada tiga jarak yang berbeda yaitu 30 cm, 50 cm dan 70 cm dari sumber bising (speaker).

Gambar 1 sampai Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh speaker dalam kotak kaca tertutup tanpa penghalang dan diberi penghalang

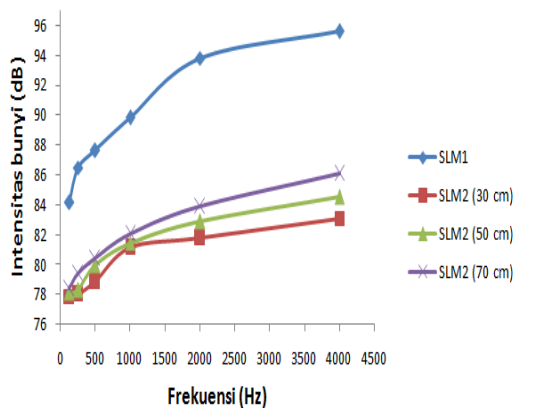
karpet dalam (dB) terhadap frekuensi yang digunakan yaitu 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz berturut-turut untuk diberi penghalang karpet dengan tebal 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm pada masing-masing jarak.



Gambar 1. Grafik hubungan antara intensitas bunyi terhadap frekuensi tanpa penghalang dan diberi penghalang karpet dengan tebal 0,246 cm



Gambar 2. Grafik hubungan antara intensitas bunyi terhadap frekuensi tanpa penghalang dan diberi penghalang karpet dengan tebal 0,492



Gambar 3. Grafik hubungan antara intensitas bunyi terhadap frekuensi tanpa penghalang dan diberi penghalang karpet dengan tebal 0,738 cm

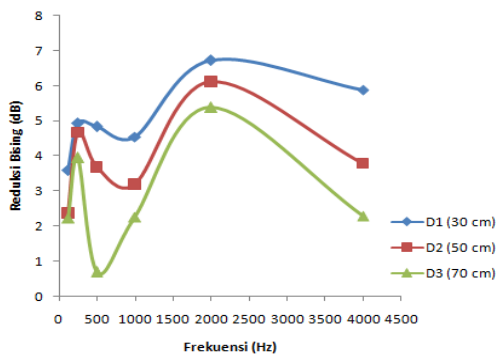
Kebisingan yang disebabkan oleh speaker pada ruang tertutup kotak kaca tanpa diberi penghalang karpet dan diberi penghalang karpet dengan ketebalan masing-masing 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm ditempatkan pada posisi 30 cm, 50 cm dan 70 cm dari sumber bising pada setiap ketebalan karpet yang sama dijelaskan pada Gambar 1 sampai Gambar 3 menampilkan hubungan antara intensitas bunyi yang diukur berdasarkan ketebalan karpet yang sama pada tiga jarak yang berbeda. Pengukuran berdasarkan frekuensi yang telah ditentukan yaitu (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000) Hz. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh speaker tersebut meningkat seiring dengan peningkatan frekuensi bunyi dari speaker tersebut. Begitu juga setelah diberi penghalang karpet juga menunjukkan pola yang sama dengan intensitas bunyi tanpa penghalang karpet. Hal ini membuktikan bahwa kecenderungan dari intensitas bunyi yang ditimbulkan oleh speaker untuk frekuensi

pengukuran (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000) Hz adalah meningkat dan memberikan karakteristik yang hampir sama. Secara umum, intensitas bunyi dari speaker setelah diberi penghalang karpet dengan ketebalan yang sama masing-masing ketebalan 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm dan memvariasikan posisi penghalang karpet pada jarak 30 cm, 50 cm dan 70 cm dari sumber bising nilainya maksimum penyerapannya diukur pada jarak 30 cm untuk setiap ketebalan karpet. Nilai maksimum ini disebabkan oleh tekanan bunyi yang lebih besar dari speaker dan diserap besar pula oleh karpet pada jarak yang dekat dengan sumber bising tersebut, sementara intensitas bunyi pada jarak 50 cm dan 70 cm nilai penyerapannya lebih kecil dibandingkan dengan penyerapan intensitas bunyi pada jarak 30 cm.

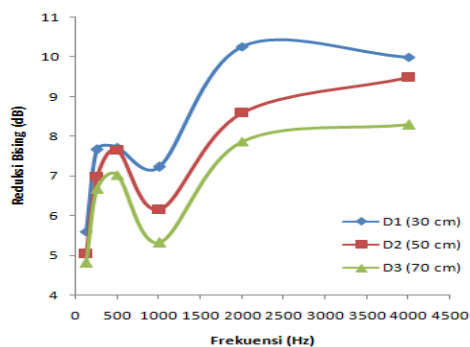
Ketiga karpet yang digunakan untuk mengukur penyerapan bising dari speaker nilai penyerapan bising yang paling tinggi pada karpet dengan ketebalan 0,738 cm dan pada jarak penghalang pada posisi 30 cm dari sumber bising yaitu 12,53 dB pada frekuensi 4000 Hz, sedangkan untuk dua ketebalan karpet lainnya yaitu 0,246 cm dan 0,492 cm memberikan nilai penyerapan maksimum hampir sama yaitu pada jarak 30 cm masing-masing nilai penyerapannya 6,72 dB dan 10,27 dB untuk untuk frekuensi bunyi 2000 Hz.

Gambar 4 sampai Gambar 6 menunjukkan grafik hubungan antara reduksi bising yang ditimbulkan oleh karpet dalam kotak kaca tertutup dalam (dB) terhadap frekuensi yang digunakan yaitu 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz diberi penghalang karpet dengan jarak penghalang terhadap sumber bising 30 cm, 50 cm

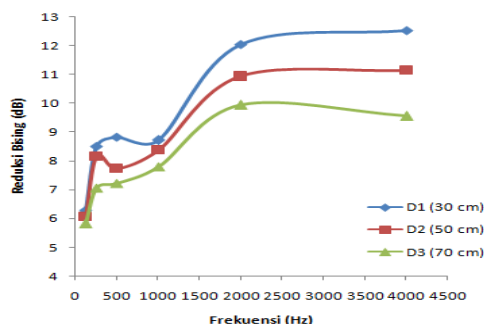
dan 70 cm pada masing-masing ketebalan karpet yang sama.



Gambar 4. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan tebal 0,246 cm terhadap frekuensi



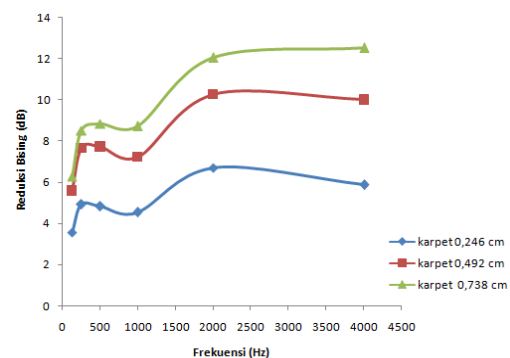
Gambar 5. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan tebal 0,492 cm terhadap frekuensi



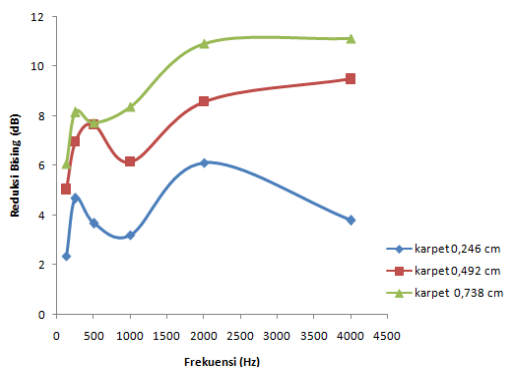
Gambar 6. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan tebal 0,246 cm terhadap frekuensi

pada Gambar 4 sampai Gambar 6 menampilkan hubungan antara reduksi bising dari karpet dengan ketebalan yang sama dan pada tiga jarak karpet yang berbeda dari sumber bising. Secara umum, reduksi bising yang dihasilkan oleh ketiga karpet dengan tiga ketebalan berbeda tersebut menunjukkan pola yang hampir sama, tetapi grafiknya menunjukkan nilai reduksi bisingnya selalu berfluktuasi untuk setiap ketebalan yang sama dan jarak yang berbeda. Nilai reduksi bisingnya selalu berfluktuasi menjelaskan bahwa penyerapan bising dari karpet yang digunakan tidak selalu linear dengan semakin besar frekuensi bunyi yang digunakan dengan memvariasikan jarak penghalangnya. Selain itu grafiknya memperlihatkan nilai reduksi bising atau penyerapan kebisingan oleh karpet paling maksimal terjadi pada jarak 30 cm pada setiap ketebalan karpet yang sama.

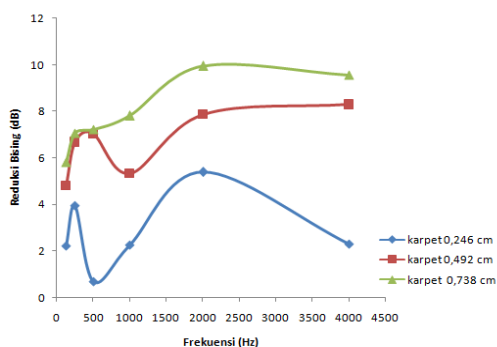
Gambar 7 sampai Gambar 9 menunjukkan grafik hubungan antara reduksi bising yang ditimbulkan oleh karpet dalam kotak kaca tertutup dalam (dB) terhadap frekuensi yang digunakan yaitu 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz diberi penghalang karpet dengan tebal 0,246 cm, 0,492 cm dan 0,738 cm dan jarak penghalang terhadap sumber bising tetap.



Gambar 7. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan jarak 30 cm ke sumber bising terhadap frekuensi



Gambar 8. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan jarak 50 cm dari sumber bising terhadap frekuensi



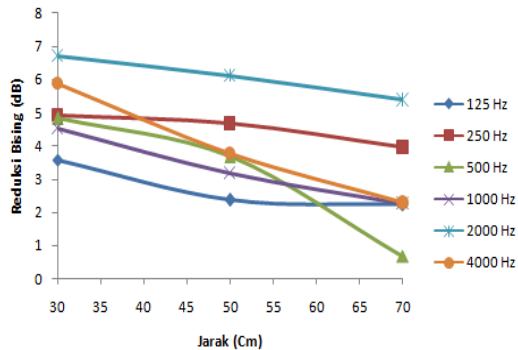
Gambar 9. Grafik hubungan antara reduksi bising karpet dengan jarak 70 cm dari sumber bising terhadap frekuensi

Gambar 7 sampai Gambar 9 menampilkan grafik hubungan antara reduksi bising yang dihasilkan oleh karpet pada setiap ketebalan yang berbeda dan jaraknya terhadap sumber bising tetap. Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa reduksi bising dari karpet dengan tebal 0,492

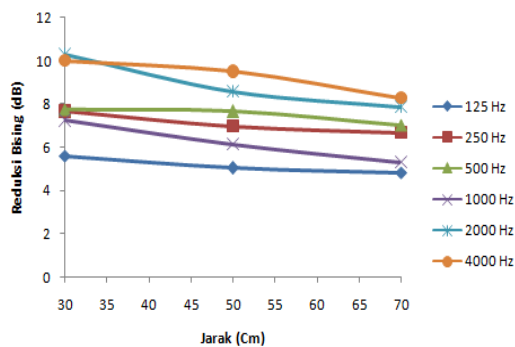
cm memiliki kecendrungan yang hampir sama prilakunya pada setiap jarak yang berbeda terhadap sumber bising dan setiap frekuensi bunyi yang digunakan, namun untuk ketebalan 0,246 cm dan 0,738 cm memiliki pola perbedaan nilai reduksi bising pada setiap jaraknya terhadap sumber bising dan frekuensinya. Secara umum, pola yang ditunjukkan oleh ketiga karpet dengan tebalan yang berbeda dan jarak yang tetap memiliki pola yang juga selalu berfluktuasi. Perbandingan nilai reduksi bising dari setiap ketebalan karpet yang berbeda dan jarak yang sama di dalam kotak kaca memperlihatkan bahwa semakin tebal karpet yang digunakan maka nilai reduksi bisingnya semakin besar, hal ini menunjukkan bahwa ketebalan karpet yang digunakan sangat mempengaruhi penyerapan bunyi dari speaker selain yang menentukan penyerapan yang maksimal adalah jarak penghalang karpet tersebut.

Pada posisi penghalang karpet berada 30 cm dari sumber bising untuk setiap ketebalan karpet yang berbeda nilai maksimum penyerapannya terjadi pada frekuensi 2000 Hz untuk tebalan 0,246 cm dan 0,492 cm serta untuk ketebalan 0,738 cm pada frekuensi 4000 Hz. Begitu juga untuk jarak 50 cm dan 70 cm nilai maksimum penyerapannya terjadi pada frekuensi 2000 Hz dan 4000 Hz. Sedangkan nilai penyerapan minimum dari karpet terjadi pada frekuensi 125 Hz, 500 Hz dan 1000 Hz untuk setiap ketebalan dan setiap jarak yang digunakan. Terlihat bahwa penyerapan bunyi oleh karpet karakteristiknya tidak sama dengan intensitas bunyi yaitu semakin besar frekuensi bunyi maka semakin besar pula intensitas bunyinya, tetapi nilai penyerapan bunyi selalu berfluktuasi

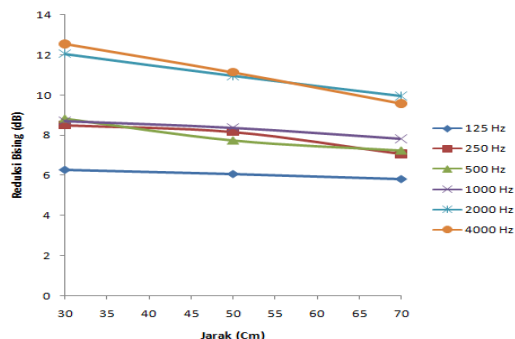
untuk setiap ketebalan yang berbeda dan jarak tetap terhadap sumber bising.



Gambar 10. Grafik hubungan antara reduksi bising terhadap jarak karpet ke sumber bising dengan ketebalan karpet 0,246 cm



Gambar 11. Grafik hubungan antara reduksi bising terhadap jarak karpet ke sumber bising dengan ketebalan karpet 0,246 cm



Gambar 12. Grafik hubungan antara reduksi bising terhadap

jarak karpet ke sumber bising dengan ketebalan karpet 0,246 cm

Perbandingan antara reduksi bising yang ditimbulkan oleh speaker terhadap jarak penghalang berdasarkan frekuensi bunyi yang digunakan ditunjukkan pada gambar 10 sampai 12. Berdasarkan Gambar tersebut dapat dilihat bahwa reduksi bising dari karpet pada setiap ketebalan yang berbeda dengan menggunakan frekuensi bunyi yang sama namun jaraknya berbeda pola yang ditunjukkannya hampir sama. Semakin bertambah jarak penghalang karpet terhadap sumber bising maka nilai reduksi bisingnya semakin kecil. Hal ini dikarenakan intensitas bunyi yang besar dari speaker diserap besar juga oleh karpet yang jaraknya dekat dengan sumber suara karena apabila masukan yang diberikannya besar secara otomatis penyerapannya juga besar terjadi. Sedangkan pada penghalang karpet yang jauh dari sumber bising mengakibatkan intensitas bunyi yang sampai kepenghalang kecil sehingga penyerapan yang terjadi juga kecil. Pada gambar 10 terjadi penurunan reduksi bising yang sangat tajam pada frekuensi 500 Hz dan jarak 70 cm hal ini bias disebabkan terjadinya interferansi desdruktif yaitu terjadi perpaduan dua gelombang yang saling melemahkan, sehingga frekuensinya besar dan penyerapannya kecil mengakibatkan kecilnya nilai reduksi bising.

KESIMPULAN

Intensitas bunyi yang diukur dengan penghalang karpet berada pada posisi 30 cm dari sumber bising memiliki nilai penyerapan paling tinggi yaitu 83,08

dB untuk karpet dengan tebal 0,738 cm dengan frekuensi bunyi 4000 Hz sehingga mereduksi bising sebesar 12,53 dB sedangkan untuk dua karpet lainnya yaitu dengan tebal 0,246 cm dan 0,492 cm memberikan nilai penyerapan paling tinggi yaitu masing masing 87,07 dB dan 83,52 dB untuk frekuensi bunyi 2000 Hz sehingga reduksi bisingnya masing-masing 6,72 dB dan 10,27 dB.

Nilai reduksi bising maksimum pada frekuensi 2000 Hz untuk setiap jarak yang berbeda dengan ketebalan yang sama. Nilai minimum reduksi bising terjadi pada frekuensi > 500 Hz sampai < 1000 Hz untuk setiap ketebalan yang sama dan jarak yang berbeda. Pola reduksi bising terhadap frekuensi pada ketebalan karpet yang berbeda, tetapi jarak yang sama selalu menunjukkan pola yang sama, yaitu semakin tebal karpet, maka semakin besar nilai reduksi bisingnya. Nilai reduksi bising terkecil terjadi pada frekuensi 500 Hz sampai 1000 Hz. Nilai maksimum reduksi bising terjadi pada frekuensi 2000 Hz.

DAFTAR PUSTAKA

- Karl D. Kryter. 1985. *The Effect of Noise On Man*. California: academis Press, hal 1.
- Leslie L. Doelle, Lea Prasetio. 1990. *Akustik Lingkungan*. Jakarta: penerbit Erlangga, hal 15.
- Mokhtar, M., Sahrul Kamaruddin., Zahid A. Khan., Zulquernain Mallick. 2007. *A Study Yhe Effect Of Noise On Industrial Workers in Malaysia*: Jurnal Teknologi Universitas Teknologi Malaysia. 59 (A):17-30.